植物種原保育政策及方向

農委會　陳世賢

一、植物種原收集保存之意義與重要性

所謂「植物種原」，就是一般所謂的「植物遺傳資源」，以英文表示就是「Plant Genetic Resources」，也就是指存在於自然界中，植物所擁有之一切遺傳物質。不同的遺傳物質控制著不同的性狀表現，因此遺傳物質可以說是維繫自然界以多樣性持續存在的最珍貴資源。具有廣泛遺傳變異的植物種原是大自然賜予人類的寶藏，它存在於野生植物中，也存在於農民栽培之地方性品種或其他特定品種、雜交品種。這其中又以野生種、地方性品種所具有之種原最為豐富，並已普遍應用於農業品種改良，在人類文明進步過程中扮演著極為重要的角色。

然而由於人類文明與科技的進步，農業經營型態不斷的改良，作物品種日新月異，加上雜交種子的過度使用，使農民不再自行留種。尤其近代農業生產追求企業化、效率化、整齊化而導致品種單純化之結果，使得許多具有豐富遺傳變異之優良地方性品種及特定品種漸漸遭受淘汰而失落。同時在經濟發展與人口增加的雙重壓力下，地球上的原生資源被大量開發利用，人類為取得大量廉價木材原料或為增加糧食與經濟作物所需之耕地，而在熱帶雨林進行過度的砍伐，使得許多野生種植物之生態環境遭到嚴重破壞，族群數量大幅減少而瀕臨滅絕甚至已完全絕種。許多具有特殊性狀的珍貴植物種原亦隨之消失。因此，開發行為所造成的植物種原急速衰減，已成為人類與地球永續長存的危機。

在實務上，蒐集並利用植物種原之行為，早自遠古人類即已在不知不覺中進行。人類自從形成農耕社會型態後，即經常由自然界選取特殊或優良之原生植物種類馴化後栽培為作物，或由其他地區引進新的作物品種，即是一種原始的植物種原收集利用行為。只是因其植株或種子材料取得較容易，且通常是個別而零星之行為，人們並未加以重視。直到1950至70年代，地球上許多地區的遺傳材料及地方品種迅速消失，世界

各國開始認知植物種原之重要性，於是普遍地加強植物種原之調查、收集及保存，迄今已成為世界各國推動農業科技研究發展的重要項目之一。而植物種原除在農業生產上具有傳統的重要性，對於自然生態保育及人類的日常生活亦具有不可忽視的影響，茲分別簡述如後。

(一)對農業生產之重要性

豐富的植物種原是確保農業長遠發展的根本要件之一。由於作物育種工作的持續研發，栽培品種不斷的改良，農業生產品質及效率得以提昇，使得有限的耕地足以養活更多的人口，其原動力即來自於善用豐富的植物種原。未來我國加入 WTO 後，農業生產需因應進口產品的競爭，則如何取得所需之植物種原，以育成最適合本土需求之品種，將是一項重要的課題。而近年來生物科技之研究發展日新月異，基因轉殖技術日益成熟，育種效率已顯著提高，但最基本的關鍵仍在於必須先取得優良之種原，才有適當之基因可供轉殖應用。因此，植物種原之收集與保存，對於各種作物品種改良之成敗實具有決定性之作用，並進而影響整體農業發展。

(二)對自然生態之重要性

植物種原的收集保存，其性質與一般植物標本之製作保存截然不同，必須採行類似植物活體標本之收集保存方式，所收集之材料須保持一定數量，以確保遺傳變異之多樣性；且其必須具有可繁殖性，以使族群可以不斷繁衍下去。如果遺傳資源材料之原生地因人為破壞或自然災害發生劇變，致使原有植物族群消失，尚可利用人為科技將保存之原生種大量繁殖後，再回饋至已被破壞的原生地，使其生態環境恢復舊觀。此外，在實務上，植物種原之保存與生態環境之保育可說是息息相關、相輔相成的。例如國家公園及生態保護區，除對動植物提供生態保育及保護之作用外，同時也提供當地植物遺傳資源以自然狀態保存之良好環境。因此，植物種原之收集保存不但具有對農業生產與品種改良之重要性，更為全民與後代子孫留存無價之自然資源財富。

(三)對人類生活之重要性

台灣地區因經濟高度發展，多數人均居住於都會區，平常與植物直接接觸之機會較少，因此不易體會到植物種原與我們日常生活的關係，事實上我們三餐所吃到的糧食、蔬菜、水果，眼睛所看到的花草樹木等，均與

植物種原蒐集利用具有密不可分之關係。不論人類科技文明如何發展，我們的日常生活永遠離不開植物，除了糧食來自植物外，我們呼吸的氧氣也源自植物，週邊環境美化的花卉及觀賞樹木均為植物，許多醫學藥品的成份亦來自植物。現存大多數觀賞植物之開發利用，均源自於野生植物材料的收集，再經過人為之篩選、改良後，才有各色各樣美麗的花卉及庭園樹木，使得我們的生活環境更為美好祥和。國人需求更多的奇花異卉以改善生活環境，除了育種專家的努力外，亦有賴植物種原之收集利用。此外，目前許多科學家正致力於尋找含有特殊化學成份之植物，以供癌症、心臟血管疾病等醫學藥品使用，其成敗之關鍵亦取決於所蒐集之植物種原是否充足。由此可知植物種原之收集保存，與我們的日常生活亦有密不可分的關係。

二、當前植物種原保育政策

我國農業科技研究風氣極盛，為配合作物品種改良及開發新興經濟作物需要，早期即很重視植物種原之收集利用，但除水稻之種原外，大多是個別零星之收集方式，較缺乏有計畫的收集引進。而種原材料則多由收集者、育種者所屬單位保存或個人自行保存，設備簡陋，保存期限短，保存方法因人而異，常因天候異常、人為疏失或設備故障而使得保存種原喪失生命力；或因人事變動而使種原遺漏；而不同單位、人員重複保存種原之現象極為普遍，致國內種原保存狀況顯得零亂混雜，缺乏效率。因此早在民國七十五年之第三次全國科技會議即建議我國應速建立國家作物種原庫；同年之第八次行政院科技顧問會議德籍科技顧問畢迺曼博士建議我國應加強種原保存及利用，並建立國家種原保存及利用體系；本會即依據前二項建議著手規劃我國之國家作物種原保存利用體系，並將整建國家種原庫列為國家級重點農業科技計畫，進行國家作物種原庫之規劃整建。其後於第四次全國科技會議及第十二次行政院科技顧問會議再次強調生物種原庫之建立及種原開發利用之重要性。

我國植物種原保育政策在規劃設計之時，即考慮到國內人力、經費、行政體制等問題，依據國內各農業試驗改良機構之專長及特性，規劃架

構係以農業試驗所為核心，並將國內各農業試驗改良機構納入國家植物種原保存利用體系參與合作。目前我國植物種原保存利體系，於台灣省農業試驗所整建完成國家作物種原中心後，已趨完整。自民國七十六年起在農委會之規劃與經費支助下，逐年推動建構形成之植物種原保存利用體系，即以農業試驗所為核心，各區農業改良與種苗改良繁殖場、蠶蜂業改良場、畜產試驗所(牧草類)等政府所屬農業研究單位，以及香蕉研究所、亞蔬中心等研究機構，各依專長組成分工合作支點，負責進行種原調查、繁殖、利用等工作，且與農業試驗所保存之種原形成備份材料，以防意外造成無法挽回之流失。另外亦以中央研究院植物所、農林廳特有生物中心、各大專農學院校、退輔會所屬農場、各地國家公園管理處、台糖研究所、煙草試驗所等為外圍合作單位，協助進行調查、蒐集、繁殖、保存等工作項目。經濟部商品檢驗局則協助指導辦理有關種原進出口之檢疫相關事項。如同前述，植物種原之收集、保存、利用等一系列繁複的工作，並非單一機構所能獨力完成。因此，我國植物種原保育政策所規劃之國家植物種原保存利用體系，幾乎涵蓋了國內所有與農業研究、植物研究有關之試驗研究機構。

自民國七十六年度迄八十六年度止，本會支助辦理植物種原保存利用相關計劃經費總計約為六億四千萬元，其中約四億四千萬元應用於現代化國家種子貯藏庫及附屬設施、種原保存園之整建。由於相關硬體設施及設備在過去幾年已陸續整建完成，目前種原庫整建已非屬重點科技項目；但因種原保存利用是一項長期的、不可停止的工作，本會每年仍編列專案計畫經費，繼續推動種原保存利用相關之工作，以使珍貴之植物種原材料得以永久保存傳承給後代子孫。事實上，長期保有珍貴的遺傳資源只是建立種原庫的消極目的；其積極的功能則在於，藉由有系統、有組織的分工合作，統一規劃資訊流通管道與模式，以減少不同單位間不必要的重複保存種原，降低種原保存成本，提高種原利用效率，並與國內產業結構調整與作物育種研發工作密切結合，從而達到促進品種改良之目的。目前本會每年仍維持約三千萬元經費預算，以支助推動主要的種原保育工作，謹簡述如後：

(一)加速國內各農試研究改良機構現有共計六萬餘份作物種原材料之特性調

查、評估、資料建檔及繁殖材料增殖、更新、進庫貯藏或於種原保存園現地保存(無性繁殖作物);並將特性資料鍵入農業試驗所植物遺傳資源中心之電腦檔案。

(二)建立農業試驗所植物遺傳資源中心完善之電子資訊管理及營運體系，完成國內各農業研究改良機構與該中心之資訊網路連線作業，建立全國種原資訊網路系統，使全國之種原資訊以更簡易、更公開之方式提供給國內相關之研究、育種機構及民間相關業者、從業人員。

(三)加強種原保存技術之研究開發，對於種子型態種原材料之長期保存技術、發芽生理、種子調製等基本技術，以及無性繁殖作物組織培養試管保存、超低溫貯藏、中間砧木利用等技術，均為提高種原保存效率，確保種原活力所必須，已著手研發改進。

(四)種原鑑定技術之研發改進，除訓練農業試驗所植物遺傳資源中心工作人員加強傳統種原材料植物分類與品種鑑定技術外，應加強應用現代生物技術從事種原品種或遺傳特性之鑑定分析。

(五)藉由與中央研究院、特有生物中心等相關單位之合作計畫，進行國內植物遺傳資源之調查評估，逐步收集台灣地區特有植物種原材料，納入國家種原庫體系保存利用。

(六)與外國建立種原資訊交流及種原材料交換管道，加強自國外引進國內作物品種改良所需種原。

三、植物種原保育工作未來之努力方向

我國已經具備了現代化的種原庫硬體設備，以農業試驗所為核心由各農試研究機構組成之種原保存利用體系亦已完成規劃並開始運作，未來要達成整建種原庫之預期功能，除須有妥善的營運管理制度，更有賴各相關單位及專家們真誠、密切的合作。尤其在我國即將加入世界貿易組織(WTO)之際，各項農業試驗研發工作均須以提昇我國產業競爭力為首要目標，植物種原保育工作亦應以下列三個重點項目作為擬定未來努力之基礎。

1.配合重點產業作物之種原蒐集、保存與評估。

2.台灣原生種、地方種或民俗品種種原之蒐集、保存與評估。

3.國家作物種原庫之營運。

謹依據前述三項基礎，就個人淺見提出以下幾點目標方向，以為直接或間接參與我國植物種原保存及利用的同仁們今後工作之參考：

(一)加強重點產業作物種原之收集、調查及資料庫之建立

種原蒐集保存之最終目的在於加速品種改良，提高作物生產力與產品品質，因此種原保育工作必須與作物育種緊密結合，成為各項作物育種計畫不可缺少之一環；然而作物種類繁多，經費、人力資源有限，種原蒐集保存工作不可能同時面面俱到的涵蓋所有作物。故為使目前各級農試研究單位有限的種原保育人力、設備、經費充分發揮最高之效益，應以國內栽培較大宗且配合產業政策需要加強進行育種工作之重點產業作物為優先對象，加強種原之收集、調查評估及特性資料建檔，以提昇育種效率，加速高生產力、高產值新品種之培育，以協助提高國內相關產業之國內外市場競爭力。

(二)加速本土性遺傳資源之收集、調查及資料庫建立

植物種原之收集保存不能"捨近求遠"、"看遠不看近"，除了由國外收集引進，亦不可忽略許多重要的、有利用價值的本土性遺傳資源，否則，珍貴種原一旦遺失是無法重新尋獲或製造。本土性種原之收集、調查及資料庫建立，必須立即加緊推動。例如觀賞植物鵝掌藤，係原生於台灣，但卻被歐美國家加以改良並廣為利用後再引進國內。其次，我們如能掌握優良的本土性種原，與外國交換種原時才有足夠的籌碼，要求對方提供我們所需之種原。因此，未來應配合台灣地區「本土生物種原調查及資料庫建立」計畫之推行，對台灣地區之原生(野生)植物種原進行完整之種原材料蒐集、保存，充分應用於國內農業之發展改進，以使本土性種原獲得合理的保育及利用，並成為與國外交換具特殊利用價值種原之有力籌碼。

(三)建立全面電腦化種原保存利用管理系統

種原資訊及種原庫之營運管理電腦化作業，為世界之潮流及必然趨勢。雖然目前國家作物種原中心保存種原之特性、數量及保存期限等資料均以電腦管理，各分工合作支點機構均與該中心電腦連線；然而有關

品種特性之鑑定、種子品質之檢查等流程均尚未電腦化，仍有待善用國內發達的電腦科技力求改進。此外，仍有許多種原材料之特性資料不完整，甚至尚未鍵入電腦管理系統，影響種原資訊查詢、利用至鉅，實有賴各農業研究機構加強協助進行種原特性調查、評估，以達到電腦化資訊管理促進種原保育及利用之目的。其次，目前種原資訊查詢尚未普及化，有待加強宣導，並應視實際需要修正現有查詢系統，使其操作更為簡易，以協助各農試研究機構加強作物品種開發改良，亦可支援種苗業者進行育種研發，提高種原之利用率。

(四)研究改進種原鑑定及長期保存技術

以往國內對於有性或無性繁殖種原材料之長期保存研究較為缺乏，為確保長期保存種原材料之活力及生命力，提高保存效率及品質，降低營運管理成本，無論是傳統種子保存技術、種子貯藏生理，或利用試管、超低溫方式保存種原材料之科技，或其他非破壞性種子品質檢定技術，尤其是本地特有種原之保存技術，均值得深入研究改良。在種原鑑定方面，除繼續加強傳統植物分類技術外，RFLP 等現代生物技術鑑定方法有必要積極進行研發，此外，利用電腦科技與光電影技術結合，研發電子影像鑑定模式，亦值得發展研究，以期提高種原鑑定效率。

(五)加強國際交流及分工合作

展望世界各國在植物種原收集保存方面之工作方向，未來勢必愈來愈重視國際分工合作。我國擁有現代化種原庫之資訊已廣為國際知名種原保存機構所熟知。雖然我國並非聯合國會員國，但已和許多國家建立良好之交流管道，未來應尋求各種可行方式，擴大參與國際農業技術交流活動，應用我具現代化設備之優勢，參考目前與美國 GRIN 系統連線之模式，逐步與各先進國家之種原庫進行電腦連線及資訊交換，並積極參與種原保存國際分工體系。除盡國際社會一員之義務外，並增加植物種原收集引進之管道。此外，如能善用國內發達之電腦資訊產業，建立世界一流之種原資訊管理及種原庫營運管理系統，成為世界各國種原庫學習之對象，將有助於我國成為世界各主要國家所組成種原保存體系裡重要之一員，開拓我國參與世界農業科技合作研究發展之管道。例如，亞太經濟合作組織(簡稱 APEC)已將農業技術合作列為未來重點工作項

目之一，我國為該工作項目之綜合主導人，並負責主導動植物種原保存交換的計畫，目前正積極規劃以互利互惠為基礎，推動亞太地區各會員國建立種原保存利用體系與種原資訊網路之多邊合作管道，建立亞太地區種原資訊網路，使亞太各國互蒙其利，並有助於擴展我國與亞太地區國家進行種原材料、技術或資訊交流之管道。

(六)加強其他國家地區種原收集

以往我國自台灣以外地區引進之種原，多偏重於向他國索取或交換，如有現地採集之行為，多憑個別專家之喜好或無計畫的零星附帶為之。未來宜針對國內產業迫切需要者，選派相關專家學者有計畫、有系統的赴種原原生地區國家，進行有組織的種原調查、收集，加強其他國家地區之種原收集。為配合國內產業調整及品種改良工作之需要，有必要加強蒐集利用大陸地區豐富種原，農委會乃於數年前成立「兩岸農作物種原交流計畫」，透過委託亞農中心等民間團體之方式，進行種原蒐集及資訊交流工作。為進一步更有效率地自大陸地區引進國內迫切需要之果樹種原，農委會日前已邀集學者專家研擬自大陸地區引進果樹種原優先順序清單，以為日後加強果樹種原蒐集引進之依據。

(七)強化檢疫及防疫措施

蒐集引進具有特殊性狀種原之工作固然極為重要，但同時挾帶危險病蟲害之問題亦不容忽視，故必要之防疫檢疫措施應獲得正視並配合採行。國際上已有多項案例顯示，因種原引進時之疏忽，導致危險病蟲害之入侵，造成引進國家在農業上之巨額損失。因此，未來我國除要積極而有計畫的自國外收集引進種原，亦需配合新近立法通過之「植物防疫檢疫法」之施行，加強引進種原之檢疫防疫措施，尤其是無性繁殖作物，更應落實引進種原材料之隔離及消毒措施。

(八)發揮種原庫預期功能

農試所國家作物種原中心於八十二年八月正式營運後，經過近幾年之實際運作經驗，目前已擬訂「國家作物種原中心管理要點」，規範種原中心之各項作業程序，該要點已提送台灣省政府種原諮詢小組通過，並經農委會核備，將作為該中心營運管理作業之最高指導原，以期種原庫運作得以日趨健全，發揮其應有之預期功能。

(九)加強種原庫功能之多元化

種原庫之種子長期貯藏庫、種原保存園及其所保存之多樣化種原，均為極具實用性之教育材料。種原保存屬活體保存方式，具有類似植物園之功能，各式各樣的種原材料則為認識植物種原最直接的實物示範；也可因應實際需要，種原經人工繁殖後應用於生態環境復育。目前，農試所國家作物種原中心所建立之電腦簡介系統及展示設備，已具有初步之示範教育功能，未來可充分利用種原庫之材料、設備及場所，使種原庫在種原收集保存利用之基本功能外，進一步發揮教育及生態復育等方面之多元化功能。甚至可考慮將某個種原保存園規劃設計成兼具教育、休憩功能之植物種原保育展示中心，應用實物教育國人認識植物種原保存對於農業、生態及人類生活等方面之重要性。

(十)健全我國種原保育政策管理體系

1.就政策面而言

由於種原保育所需經費龐大，項目繁多，且與國家農業長遠之永續發展具有密切的關係，因此世界大多數先進國家均於中央政府農業部設有種原委員會之政策諮詢單位或常設之政策管理單位；目前農委會並無類似種原保育政策管理組織，但台灣省政府已專案成立種原諮詢小組，小組成員包括農委會、農林廳及產官學界專家，以指導、協助現有種原保存利體系之運作。惟未來農業部成立後，應參照先進國家之範例成立種原保育工作之專責單位，以期制定種原保育相關政策之功能更為完備，例如調整各項種原收集保存工作之優先順序，期使有限之人力、經費得以發揮最大之功效，提高種原保存利用效率。且因種原保育涵蓋之工作面及單位極為廣泛，非單一機構所能負擔，因此必須參酌美日等國之先例，將種原保存利用列為國家之長期發展科技項目，比照一般施政措施由國家編列長期經費，永續的推動種原保育工作。

2.就執行方面而言

一個國家級植物種原保育政策管理體系，必須逐步落實下列各項措施，方能有效率的推動健全合理的發展。

(1)確保以農試所為核心之我國種原保存利用分工體系之正常運作並發揮預期功能。

(2)發揮農試所國際種子交換中心應有之功能。

(3)依作物類別成立專案小組，協助執行種原蒐集、調查、鑑定等技術事項。

(4)於各個政府農業研究改良機構成立種原保育常設單位。

(5)推動種原資訊完整化、公開化及普及化，以及種原材料分贈作業制度化、合理化及公平化。

(6)推動種原材料寄存作業及績優獎勵規定法制化。

四、結語

植物種原收集保存及利用之重要性就如前面向各位報告的，已為大多數人所認知，然而實務上，植物種原收集保存卻是一項極為繁鎖且零碎的長期性工作，不易於短時間內看到理想的成果；且通常需要作物育種、種子生理、植物生理、植物分類、病蟲害等不同領域的學者專家共同合作進行，方能竟其全功。今天在座各位都是種原保育之基層工作者，可能各有不同之技術專長背景，希望在此接受講習課程回到所屬單位後，都能夠發揮專長，與農試所植物遺傳資源中心密切合作，協助我國的植物種原收集保存，共同為我國植物種原的保存與利用盡一分力量。

五、附錄

(一)台灣地區學術性農林作物種子與種苗輸出管理辦法。(見本書附錄一)

(二)中華民國植物檢疫限制輸入規定。(見本書附錄二)